

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-091385  
 (43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/60  
 H05K 13/04

(21)Application number : 10-254963

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 09.09.1998

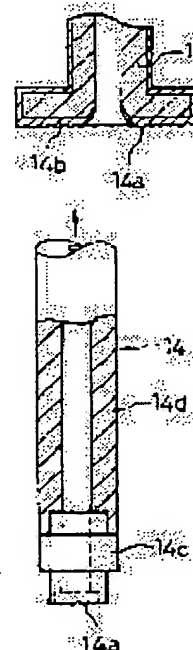
(72)Inventor : AZUMA KAZUJI  
 MINAMITANI SHOZO  
 KANAYAMA SHINJI  
 TAKAHASHI KENJI

## (54) COMPONENT-MOUNTING TOOL, AND COMPONENT-MOUNTING METHOD AND EQUIPMENT USING THE SAME

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve resistance to wearing of a chuck surface without deterioration of vibration characteristics by forming a hardening treatment layer on a chuck surface or making only a chuck head part having the chuck surface of hard metal, and forming the chuck surface as a rough surface having specified surface roughness, in a chuck nozzle.

SOLUTION: A chuck nozzle 14 is constituted of stainless steel. A hardening treatment layer 14b is formed on a chuck surface 14a of the chuck nozzle 14 with hardwearing spray by spraying high function plating, metal ceramic, etc., or with a diamond coating which forms a diamond type carbon coating film or the like. Alternatively, only a chuck head part 14c having the chuck surface 14a formed on a part of the tip of the chuck nozzle 14 is made of hard metal, and the surface is formed as a rough surface having a surface roughness of 3-5  $\mu\text{m}$ . Thereby the service life of the chuck nozzle 14 can be prolonged, and man-hours for recycling can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.03.2002  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 3347295  
 [Date of registration] 06.09.2002  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-91385  
(P2000-91385A)

(43) 公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)	
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 T	4 M 1 0 5
H 0 5 K 13/04		H 0 5 K 13/04	3 1 1 S	5 E 3 1 3
			B	

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-254963

(22) 出願日 平成10年9月9日 (1998.9.9)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 東 和司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 南谷 昌三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100080827

弁理士 石原 勝

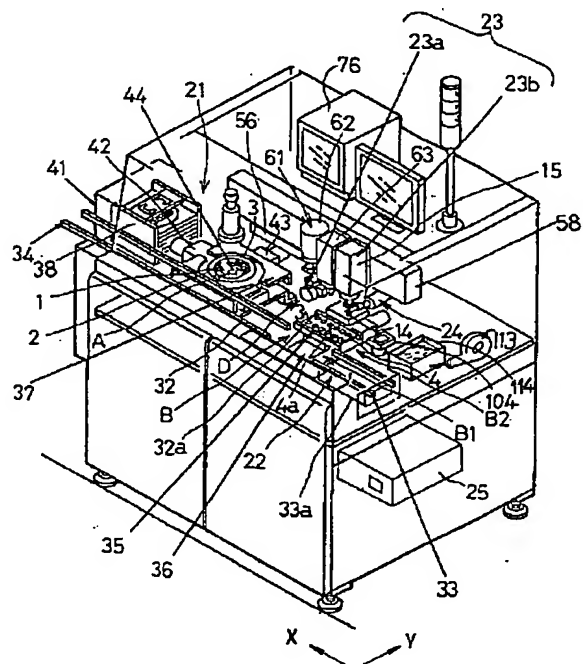
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品実装ツールとそれによる部品実装方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 超音波接合を伴い部品を実装対象物に実装するのに、振動特性の低下なく吸着面の耐摩耗性が向上し、必要に応じ超音波振動で吸着面の再生を短時間で図って部品の接合を続けられるようにする。

【解決手段】 ステンレス鋼製で吸着面14aが硬化処理層14bよりなるものにするか、吸着面14aを持つ吸着ヘッド部14cだけ超硬金属製とし、吸着面14aが所定の粗面である吸着ノズル14を用いて吸着した部品3を、実装対象物4に互いの金属接合部5、6を対向させ加圧しながら、吸着ノズル14をその揺動支持点Qと吸着面14aとの間に超音波振動を与えて金属接合部5、6どうしを摩擦させ超音波接合し部品3を実装対象物4に実装しながら、必要に応じ吸着面を研磨などにより再生して、上記のような目的を達成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステンレス鋼よりなり、吸着面に硬化処理層を有するとともに表面が所定の面粗度を持つ粗面に形成されていることを特徴とする部品実装ツール。

【請求項 2】 硬化処理層は、コーティング処理層である請求項 1 に記載の部品実装ツール。

【請求項 3】 硬化処理層は、改質処理層である請求項 1 に記載の部品実装ツール。

【請求項 4】 吸着面を持った吸着ヘッド部を超硬金属製とし、他の部分をステンレス鋼製とし、吸着面が所定の面粗度を持つ粗面に形成されていることを特徴とする部品実装ツール。

【請求項 5】 ステンレス鋼よりなり、吸着面が硬化処理され、かつ所定の面粗度を持つ粗面とした吸着ノズルを用い、この吸着ノズルの吸着面で吸着した部品を、実装対象物に対し互いの金属接合部を対向させて加圧しながら、吸着ノズルを揺動できるように支持した支持点と吸着面との間に超音波振動源からの超音波振動を与えて、この振動により金属接合部どうしを摩擦させて超音波接合し部品を実装対象物に実装することを特徴とする部品実装方法。

【請求項 6】 硬化処理層は、コーティング処理層である請求項 5 に記載の部品実装方法。

【請求項 7】 硬化処理層は、改質処理層である請求項 5 に記載の部品実装方法。

【請求項 8】 吸着面を持った吸着ヘッドが超硬金属製で他の部分がステンレス鋼よりなり、吸着面が所定の面粗度を持った粗面に形成された吸着ノズルを用い、この吸着ノズルの吸着面で吸着した部品を、実装対象物に対し互いの金属接合部を対向させて加圧しながら、吸着ノズルを揺動できるように支持した支持点と吸着面との間に超音波振動源からの超音波振動を与えて、この振動により金属接合部どうしを摩擦させて超音波接合し部品を実装対象物に実装することを特徴とする部品実装方法。

【請求項 9】 吸着ノズルの所定の面粗度を持つ粗面とした吸着面に吸着した部品を、実装対象物に対し互いの金属接合部を対向させて加圧しながら、吸着ノズルを揺動できるように支持した支持点と吸着面との間に超音波振動源からの超音波振動を与えて、この振動により金属接合部どうしを摩擦させて超音波接合し、部品を実装対象物に実装することを繰り返しながら、所定の時期に、吸着面を研磨材に接触させた状態で吸着ノズルに前記同様に超音波振動を与えて、吸着面と研磨材とを摩擦させ、吸着面を所定の面粗度に再生する再生処理を行うことを特徴とする部品実装方法。

【請求項 10】 研磨材は連続したものをを用い、吸着面との接触位置を更新するように送る請求項 9 に記載の部品実装方法。

【請求項 11】 吸着ノズルの所定の面粗度を持つ粗面とした吸着面に吸着した部品を、実装対象物に対し互い

の金属接合部を対向させて加圧しながら、吸着ノズルを揺動できるように支持した支持点と吸着面との間に超音波振動源からの超音波振動を与えて、この振動により金属接合部どうしを摩擦させて超音波接合し部品を実装対象物に実装することを繰り返しながら、所定の時期に、吸着面を洗浄液に浸漬させた状態で吸着ノズルに前記同様に超音波振動を与えて洗浄し、吸着面を所定の面粗度に再生する再生処理を行うことを特徴とする部品実装方法。

10 【請求項 12】 再生処理は、吸着面を研磨した後に洗浄することにより行う請求項 11 に記載の部品実装方法。

【請求項 13】 研磨は、吸着ノズルに与える超音波振動の方向と交差する方向で研磨材と吸着面とを摩擦させて行う請求項 8、9、11 のいずれか一項に記載の部品実装方法。

【請求項 14】 再生処理は、洗浄の後、吸着面をブローして行う請求項 11～13 のいずれか一項に記載の部品実装方法。

20 【請求項 15】 吸着ノズルに与える超音波振動は、吸着面を粗面にする研磨方向と交差する方向で与える請求項 8～12、14 のいずれか一項に記載の部品実装方法。

【請求項 16】 部品を所定位置に供給する部品供給部と、部品を実装する実装対象物を取り扱い所定位置に位置決めして部品の実装に供した後、他へ移す実装対象物取り扱い手段と、供給される部品を吸着ノズルの吸着面に吸着、保持して取り扱い、所定位置に位置決めされた実装対象物との間で金属接合部どうしを対向させて加圧しながら超音波振動による超音波接合を伴い部品を実装対象物に実装する部品取り扱い手段と、吸着ノズルの揺動できるように支持された支持点と吸着面との間に超音波振動を与える超音波振動手段と、研磨材と吸着面との摩擦接触にて吸着面を所定の面粗度の粗面に研磨する研磨手段と、部品を実装対象物に超音波接合を伴い実装するのに併せ、所定の時期に、吸着ノズルの吸着面を研磨手段の研磨材に接触させながら超音波振動手段を働かせて、吸着面と研磨材を摩擦させ、吸着面を研磨する制御手段とを備えたことを特徴とする部品実装装置。

40 【請求項 17】 超音波接合時の吸着面と部品との間の滑り状態を検出する滑り検出手段を備え、制御手段は滑り検出手段の検出結果に応じて研磨を行う請求項 16 に記載の部品実装装置。

【請求項 18】 洗浄液を貯留した洗浄槽を備え、制御手段は吸着ノズルの吸着面を研磨した後、吸着ノズルの吸着面を洗浄槽内の洗浄液に浸漬させるとともに、超音波振動手段を働かせて、研磨後の吸着面を洗浄する請求項 16、17 のいずれか一項に記載の部品実装装置。

【請求項 19】 ブロー手段を備え、制御手段は洗浄後の吸着面をブロー手段によりブローして乾燥させる請求

項18に記載の部品実装装置。

【請求項20】 研磨手段は、研磨材を吸着面との接触位置に支持し、または案内する支持面の水平状態を調整する水平調整手段を備えている請求項16～19のいずれか一項に記載の部品実装装置。

【請求項21】 研磨手段は、水平調整される定盤の上に吸着保持されたガラス板にて支持面を形成している請求項20に記載の部品実装装置。

【請求項22】 研磨手段は、長尺の研磨材を支持面上を送る送り手段を備え、制御手段は研磨に際し適宜に送り手段を働かせる請求項16～21のいずれか一項に記載の部品実装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、部品を実装対象物に金属接合部どうしの摩擦接合を伴い実装する部品実装ツールと、これを用いた部品実装方法およびその装置に関するものであり、ベアICチップなどの電子部品をプリント配線された回路基板などに、超音波接合による電気接合を伴って実装し、電子回路基板を製造するような場合に利用される。

【0002】

【従来の技術】ベアICチップは、例えば、半導体ウエハの上に回路パターンが薄膜技術を駆使して形成されたもので、プリント基板に実装して電子回路基板を製造するのに用いられる。ベアICチップは、回路基板にプリント配線などして形成された導体ランドに電気接合するための電極が回路パターンとともに形成され、パッケージが施されないまま電極を持った接合面を回路基板の導体ランドを持った接合面に対向させて、導体ランドおよび電極間の電気接合を図った状態で固定するいわゆる面実装が行われる。

【0003】このような実装を行うのに本出願人は、ベアICチップの電極の上に金属製のバンプをワイヤボンディングなどによって形成し、このベアICチップを吸着ノズルによって吸着、保持して取り扱い、位置決めされた回路基板の上の所定位置に対向させて、前記バンプを回路基板の導体ランドに押し当てた状態で、吸着ノズルの揺動できるように支持された支持点と吸着面との間に超音波振動を与えてベアICチップを振動させることにより、バンプおよび導体ランドどうしを摩擦させて超音波接合し、ベアICチップを回路基板に実装する方法を先に提案している。

【0004】これにより、ベアICチップなどの部品を金属結合を伴う接合により、確実な電気接合と高い実装強度を満足して、しかも迅速に回路基板に実装することができる。その際、吸着ノズルにステンレス鋼製のものを用いると振動特性がよく、部品と実装対象物の金属接合部どうしを超音波接合するのに好適である。また、吸着面を所定の面粗度を持った粗面にしておくことで、部

品との間の滑りを抑えて振動の伝達性をよくし超音波接合の作業効率と接合品質を向上することができる。

【0005】ところで、ステンレス鋼製の吸着ノズルで超音波接合を好適に行えるのは比較的短時間である。これは吸着ノズルの吸着面が部品との超音波振動状態での接触によって摩耗し、当初表面粗さ $3\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 程度の面粗度を持った平面が荒れて、凹凸の高さが変化したり平面性が低下したりすることに原因している。この摩耗にはステンレス鋼とICチップ側のGaAsやSiなどとの間の電気化学反応、あるいは吸着面とICチップとの間に噛み込んでいる異物による傷つきなども関係している。接合部品がSAWフィルタであるような場合はLiTaO<sub>3</sub>、やLiNbO<sub>3</sub>、水晶が用いられていて固く吸着面が特に荒れやすい。

【0006】そこで、従来、例えばSUS420J2といった硬度の高いステンレス鋼を用い、しかも吸着面を焼き入れ処理しているが、それでも、500回程度の接合回数で接合不良が生じ始めることがある。接合不良はICチップが割れたり、接合時のシェア強度が得られないと云った状態が生じる。これら接合不良の発生によって超音波接合が好適に行えなくなったと人が判断したとき、吸着ノズルを装置から取り外して吸着面を研磨して再生し、再使用するようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような再生処理を頻繁に行うのでは手間であるし、装置の休止時間が長くなって生産性に影響する。また、研磨による再生が頻繁になり吸着ノズルの寿命が短い。一例を示すと、吸着ノズルは30回の研磨で使用限界まで短くなり月1本消費している。

【0008】そこで、ステンレス鋼よりも耐摩耗性に優れた材料でできた吸着ノズルを用いることが考えられる。しかし、これでは振動特性が悪く超音波接合が好適に行えない。

【0009】本発明の目的は、振動特性の低下なく吸着面の耐摩耗性が向上する吸着ノズルと、これを用いて部品の金属接合部どうしの超音波接合を伴う実装を行い、必要に応じて超音波接合のための超音波振動で吸着面の再生を短時間で図って部品の接合を続けられる部品実装方法、および部品実装装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記のような目的を達成するため、本発明の吸着ノズルは、ステンレス鋼よりなり、吸着面に硬化処理層を有するものとし、あるいは、吸着面を持った吸着ヘッド部だけを超硬金属製とするのに併せ、吸着面の表面が所定の面粗度を持つ粗面に形成されていることを特徴としている。

【0011】これらを用いて、吸着面で吸着した部品を、実装対象物に対し互いの金属接合部を対向させて加圧しながら、吸着ノズルを揺動できるように支持した支

持点と吸着面との間に超音波振動源からの超音波振動を与えて、この振動により金属接合部どうしを摩擦させて、溶融を伴い、または電子間結合を伴うなどして、超音波接合し部品を実装対象物に実装するのに、吸着ノズルがステンレス鋼で、その吸着面が所定の面粗度を持つ粗面に形成されていることにより、硬化処理層や一端部だけの超硬金属よりなる吸着ヘッド部の影響なく、好適な振動特性と、部品への好適な振動伝達特性とを発揮して、前記超音波接合を短時間で高品質に達成することができ、しかも、硬化処理や超硬金属により、粗面とした吸着面の面粗度が超音波接合時の摩耗や電気化学反応、異物の影響により低下するのを抑えて前記良好な接合特性を長い時間安定して発揮させ、再生処理の必要頻度を低くすることができる。従って、吸着ノズルの寿命が長くなるとともに、再生処理の手間が軽減し、金属接合部の超音波接合を伴い部品を実装する作業の休止時間が短くなって生産性が向上する。

【0012】硬化処理層は種々に設けることができるが、コーティング層、改質処理層で代表することができる。

【0013】上記のような吸着ノズルによる超音波接合を伴う部品の実装を繰り返しながら、所定の時期に、吸着面を研磨材に接触させた状態で吸着ノズルに前記同様に超音波振動を与えて、吸着面と研磨材とを摩擦させ、吸着面を所定の面粗度に再生する再生処理を行う部品実装方法によれば、再生のための研磨が超音波振動による振動的摩擦で効率よく短時間で達成できるので、再生処理のための時間を短縮することができ、部品実装作業中に吸着ノズルを交換しないで再生処理を行うのに有効である。

【0014】研磨材に連続したものをを用い、吸着面との接触位置を更新するように送ると、研磨材をいちいち交換せずに前記特徴ある再生処理を安定して繰り返し行える。

【0015】送りは1回あるいは所定回数再生処理を終える都度行ってもよいし、研磨中に間欠に、あるいは連続して行ってもよい。

【0016】前記研磨の再生処理に代えて、吸着面を洗浄液に浸漬させた状態で吸着ノズルに前記同様に超音波振動を与えて洗浄することにより、吸着面に部品の接合で詰まった付着物を効率よく除去することができ、場合によってはこれだけでも、吸着面を所定の面粗度に再生する再生処理になり、研磨しないで再生できるし、この洗浄を、吸着面を研磨した後に行くと、吸着面の研磨により再生された粗面に付着し、詰まっている研磨粉などを除去して、それらによる振動伝達特性への影響をなくせる。洗浄の後、吸着面をブローすることにより、洗浄液を早期に乾燥させられるので、洗浄後早期に再使用することができ、部品実装作業中に吸着ノズルを交換しないで再生処理を行うのに有効である。ブローは冷風によ

るのが熱の影響や消費がなく好適である。

【0017】上記のような部品実装方法において、吸着ノズルに与える超音波振動は、吸着面を粗面にする研磨方向、つまりすじ状の研磨痕ができる方向と交差する方向で与えると、吸着面が研磨されたときのすじ状の研磨痕と交差する方向に振動されて、研磨痕による部品の引っ掛かり性が高くなるので、振動伝達特性が向上する。この意味で研磨方向と振動方向は直交する方向であるのがより好適である。

10 【0018】上記のような部品実装方法を達成する装置としては、部品を所定位置に供給する部品供給部と、部品を実装する実装対象物を取り扱い所定位置に位置決めして部品の実装に供した後、他へ移す実装対象物取り扱い手段と、供給される部品を吸着ノズルの吸着面に吸着、保持して取り扱い、所定位置に位置決めされた実装対象物との間で金属接合部どうしを対向させて加圧しながら超音波振動による超音波接合を伴い部品を実装対象物に実装する部品取り扱い手段と、吸着ノズルの揺動できるように支持された支持点と吸着面との間に超音波振動を与える超音波振動手段と、研磨材と吸着面との摩擦接触にて吸着面を所定の面粗度の粗面に研磨する研磨手段と、部品を実装対象物に超音波接合を伴い実装するのに併せ、所定の時期に、吸着ノズルの吸着面を研磨手段の研磨材に接触させながら超音波振動手段を働かせて、吸着面と研磨材を摩擦させ、吸着面を研磨する制御手段とを備えればよい。

20 【0019】これによると、1つの装置で、上記のような吸着ノズルを装着して金属接合部どうしの超音波接合を伴って部品を実装対象物に実装することを繰り返しながら、制御手段が予め定められるなどした所定の時期において、吸着ノズルの吸着面と研磨材を接触させながら超音波振動手段を働かせて吸着ノズルに超音波振動を与えて摩擦させ、研磨による再生処理を自動的に効率よく行うので、吸着ノズルが再生処理の繰り返しにより研磨代が無くなって寿命に達するまで 使用し続け、吸着ノズルを再生処理する都度いちいち着脱するような手間を省き、装置が長く休止して生産性が低下するのを防止することができる。

40 【0020】超音波接合時の吸着面と部品との間の滑り状態を検出する滑り検出手段を備え、制御手段は滑り検出手段の検出結果に応じて所定の時期を設定し研磨を行うようにすると、所定の時期が予め定めた一定の時期である場合に比し、必要の都度対応できるので、再生処理が遅れて接合品質が低下したり、再生処理が早すぎて研磨代の無駄な減少を招いて吸着ノズルの寿命を徒に短くするようなことを防止することができる。

50 【0021】洗浄液を貯留した洗浄槽を備え、制御手段は吸着ノズルの吸着面を研磨した後、吸着ノズルの吸着面を洗浄槽内の洗浄液に浸漬させるとともに、超音波振動手段を働かせて、研磨後の吸着面を洗浄するようにす

れば、研磨と洗浄による再生処理が部品実装を行う1つの装置で自動的に効率よく行えるし、ブロー手段を備え、制御手段は洗浄後の吸着面をブロー手段によりブローして乾燥させるようにすれば、研磨、洗浄および乾燥による再生処理が部品実装を行う1つの装置で自動的に効率よく行える。

【0022】研磨手段は、研磨材を吸着面との摩擦位置に支持し、または案内する支持面の水平状態を調整する水平調整手段を備えていると、吸着ノズルを部品取り扱い手段が取り扱うときの装置上の吸着ノズルの軸線に対し直角となる水平状態が得られるので、吸着面を吸着ノズルの軸線に対し直角な向きに研磨することができ、吸着面を自動的に研磨して再生処理をすることによって吸着面の向きに狂いが生じるようなことを防止することができる。

【0023】研磨手段が、水平調整される定盤の上に吸着保持されたガラス板にて支持面を形成していると、研磨材に超音波振動する吸着ノズルが押しつけられて研磨するときに研磨材の支持面に金属部材の場合のような弾性変形による逃げが生じないので、研磨材の支持面を水平調整した正しい向きのまま吸着面を研磨することができ、

【0024】研磨手段が、長尺の研磨材を支持面上を移動させる送り手段を備え、制御手段は研磨中適宜に送り手段を働かせると、研磨材を1回あるいは必要回数再生処理を終える都度搬送したり、研磨中に間欠に、あるいは連続して搬送したりして、研磨材の吸着面を研磨している部分を順次更新していくことが自動的に達成される。

【0025】本発明のそれ以上の目的および特徴は以下の詳細な説明と図面の記載によって明らかになる。本発明の各特徴は、可能な限りにおいて、それぞれで、あるいは種々な組み合わせで複合して用いることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の部品実装のための吸着ノズルと、これを用いた部品実装方法およびその装置の実施の形態について、実施例とともに図1～図10を参照しながら説明し、本発明の理解に供する。

【0027】本実施の形態は、図5、図10に示すように半導体ウエハ1がダイシングシート2上で個々のベアICチップ3にダイシングされたものを部品として吸着ノズル14により吸着して取り扱い、図1に示すようにプリント配線板などの回路基板4を実装対象物とし、双方の金属接合部5、6の溶融を伴い、あるいは電子間結合を伴うなどした、超音波接合による電気接合を伴ってベアICチップ3を回路基板4に実装する場合の一例であり、1つの実施例としてベアICチップ3の金属接合部5は半導体ウエハ1の上に薄膜技術によって形成された電極7にワイヤボンディング技術で形成した金属製のバンパ8とし、回路基板4の金属接合部6はその表面に

形成された導体ランド9としてある。もっとも、本発明はこれに限られることはなく、他の電子部品や電子部品以外の種々な部品を種々な金属部分の超音波接合を伴って、回路基板や回路基板以外の板状物、他の形態のものを含む種々な実装対象物に各種に部品実装する全ての場合に適用できる。

【0028】ここに、本実施の形態の吸着ノズル14は、金属接合部5、6の超音波接合を伴う部品実装のためのもので、図6に示すような部品実装装置に適用される。この部品実装装置は、図6に示すように、ベアICチップ3などの部品を所定位置Aに供給する部品供給部21と、ベアICチップ3を金属接合部5、6どうしの超音波接合による電気接合を伴って実装する回路基板4などの実装対象物を部品実装位置Bに供給して部品の実装に供した後、これを他へ移す実装対象物取り扱い手段22と、部品供給部21で供給される部品を吸着ノズル14などの部品取り扱いツールで保持して取り扱い、図3に示すようにベアICチップ3のバンパ8などの金属接合部5を有した接合面3aを回路基板4の導体ランド9などの金属接合部6を有した接合面4aに対向させて、双方の金属接合部5、6どうしが対向するように位置合わせして加圧し実装に供する部品取り扱い手段23と、吸着ノズル14の揺動できるように支持された揺動支点Qと吸着面14aとの間に超音波振動を与える超音波振動手段24と、部品実装位置Bにて、実装対象物取り扱い手段22が取り扱う回路基板4の金属接合部6である導体ランド9などに、部品取り扱い手段23が取り扱うベアICチップ3などの部品の金属接合部5であるバンパ8などを対向させた状態にして、加圧しながら超音波振動手段24を働かせて、それらバンパ8および導体ランド9である金属接合部5、6どうしを超音波接合させる制御手段25とを備えている。しかし、吸着ノズル14の超音波振動のための揺動機構はこれに限られることはなく、往復移動を含む種々な振動支持方式を採用することができる。

【0029】図5に示す実施例では、基台31の前部に実装対象物取り扱い手段22が設けられ、回路基板4をそのベアICチップ3との接合面4aが上向きとなるように取り扱い、上方から簡易に実装されるようにしている。実装対象物取り扱い手段22はレール32に沿って回路基板4を一端のローダ部33から他端のアンローダ部34までX方向に搬送する搬送手段をなしている。しかし、回路基板4が小さいなど実装対象物の大きさや形状、形態などによっては、これを持ち運ぶタイプ的手段とすることもできる。レール32はローダ部33の下流側直ぐに設定された部品実装位置Bの範囲の部分が、図5、図6に示すように独立したレール32aとされ、このレール32aと、このレール32aに受け入れた回路基板4を下方から吸着保持するボンディングステージ35とを、前記X方向と直行するY方向に移動させるY方



向テーブル36で支持して設け、レール32と並ぶ回路基板4の受け渡し位置B1と、これよりも後方の部品の実装作業を行う図5に示す実装作業位置B2との間で往復移動させる。

【0030】これにより、ローダ部33から部品実装位置Bのレール32a上に回路基板4が到達する都度、ボンディングステージ35ではその回路基板4をストップ30aが所定位置に受止めた後、受け止めた回路基板4を押圧子30bによりレール32aの一方に押圧して位置規正する。位置規正後の回路基板4はボンディングステージ35で吸着保持する。これに併せ、ボンディングステージ35を前記実装作業位置B2に移動して位置決めし、吸着保持している回路基板4への部品の実装に供する。実装作業位置B2で部品の実装が終了する都度ボンディングステージ35はレール32と並ぶ受け渡し位置B1に移動されて、回路基板4の吸着を解除するとともに部品実装後の回路基板4をレール32aからレール32の下流側に送りだしてアンローダ部34まで搬送し他への搬出を図る。以上で多数の回路基板4を順次にベアICチップ3などの部品の実装に供して電子回路基板を連続的に製造することができる。

【0031】一方、ローダ部33およびボンディングステージ35にはヒータを埋蔵するなどした予備加熱部33aおよび本加熱部35aが設けられ、部品の実装に供される回路基板4をそれぞれの位置にある間予備加熱、および本加熱して、回路基板4とベアICチップ3との間に充填される図3に示すような封止材11を25℃程度に加熱できるようにする。

【0032】このように低温の加熱でよいのは、本実施の形態の場合、封止材11は回路基板4の上に図3に仮想線で示すように予め供与しておき、前記ベアICチップ3を回路基板4に実装する際のベアICチップ3が回路基板4に近づく過程で、双方の接合面3a、4aで圧迫して双方間に拡充させ図3に示すように充填させていくので、通常の流し込みの場合のような低粘度の封止材を用いる場合のような、65℃前後と云った高温に加熱する必要がないことによる。

【0033】このように、比較的低温な加熱であるのでベアICチップ3を回路基板4に超音波接合する作業のうちに封止材11をほぼ硬化させることができ予備加熱を省略することはできる。しかし、予備加熱を行えばより無理なく加熱できる。もっとも、封止材11を硬化させるのに紫外線など光を用いることもできる。

【0034】レール32の部品実装位置Bの下流側でレール32の後方に部品供給部21が設けられ、ダイシングシート2上で半導体ウエハ1が個々のベアICチップ3にダイシングされた部品をストックする部品マガジン38を装着して昇降させるマガジンリフタ41と、部品マガジン38にストックされた所定の種類のベアICチップ3が、マガジンリフタ41による部品マガジン38

の高さ設定によって図示しない出し入れ手段に対向させることで、ダイシングシート2ごと押し出され、または引き出されるのを保持し、ダイシングシート2をエキスパンドして各ベアICチップ3の間隔を広げてピックアップされやすくするエキスパンド台37とを設置している。

【0035】エキスパンド台37はX方向テーブル42によりX方向に、Y方向テーブル43によりY方向に移動されて、ダイシングシート2上のベアICチップ3のうちの供給するものをダイシングシート2の下方から突き上げられる突き上げ棒44のある部品供給位置Aに順次に位置決めして、必要なだけ供給できるようにする。ベアICチップ3の供給を終えるか、供給するベアICチップ3の種類を変えるような場合、エキスパンド台37上のダイシングシート2を必要なものと交換する。これにより、各種のベアICチップ3を必要に応じて順次自動的に供給して実装されるようにすることができる。もっとも、部品供給部21は実装する部品の種類や形態に応じた構成にすればよいし、各種の構成の部品供給部21をこれに対応する部品取り扱い手段23などと共に、1組あるいはそれ以上の組み合わせ数で併設することができる。

【0036】上記のように、回路基板4をその接合面4aが上向きとなるようにしてベアICチップ3などの部品の実装に供し、部品供給部21が接合面3aを上にしたベアICチップ3を供給して前記上向きの回路基板4への実装に供するものであるのに対応して、本実施の形態では部品取り扱い手段23を、接合面3aが上向きとなったこのベアICチップ3などの部品を部品取り扱いツールの1例である吸着ノズル45などによって上方から保持してピックアップした後、接合面3aが下向きとなるように反転させるように、具体的には、部品取り扱い側の、部品取り扱い端である吸着面45aから離れた位置C、あるいは吸着面45a上を中心に旋回させて接合面3aを下向きに反転させるように、ベアICチップ3などの部品を取り扱う図7に示すような部品反転手段23aと、超音波振動手段24を装備し、部品反転手段23aにより接合面3aを下にされたベアICチップ3などの部品を上方から保持してピックアップした後、実装対象物取り扱い手段22によって部品実装位置Bで接合面4aが上向きにされている回路基板4などの実装対象物との超音波接合に供するように部品を取り扱う図8、図9に示すような接合手段23bとで構成している。しかし、ベアICチップ3の上記反転方式以外の種々な運動方式を採用して反転させてもよい。

【0037】ここで、回路基板4にベアICチップ3を実装するのは接合手段23bであって、この接合手段23bに前記の吸着ノズル14を装備している。回路基板4にベアICチップ3などの部品の実装を行わない部品反転手段23aに装着した吸着ノズル45は吸着ノズル



14とは異なったものである。

【0038】これにより、半導体ウエハ1が、ダイシングシート2上でダイシングされて接合面3aが上に向いたベアICチップ3などで、所定位置にてエキスパンド台37によりダイシングシート2をエキスパンドした荷姿状態で供給され、それを図の実施例のように専用して、あるいは別の荷姿の部品と複合して供給される場合でも多数を繰り返し用いて、繰り返し実装するようになるときに、ダイシングシート2上のベアICチップ3などを反転手段23aによって上方からピックアップして接合面3aが下向きとなるように反転させた後、これを接合手段23bにより上方からピックアップして、実装対象物取り扱い手段22によって取り扱われ部品実装位置Bで接合面4aが上向きにされている回路基板4などの実装対象物に上方から接触させて加圧し双方の金属接合部5、6であるパンプ8および導体ランド9どうしを超音波接合する。このように、反転手段23aと接合手段23bとが協働したベアICチップ3などの部品の取り扱いによって、ベアICチップ3などの上向きで供給される部品を上向きで取り扱われる回路基板4などの実装対象に順次混乱なく多数繰り返し実装することができる。

【0039】図に示す実施例では、反転手段23aは供給されるベアICチップ3などの部品をピックアップする部品供給位置Aと、ピックアップしたベアICチップ3の接合面3aが下向きとなるように反転させた後、接合手段23bによる接合のためのピックアップに供する受け渡し位置Dとの間をX方向テーブル56により往復移動される基台57に、モータ51およびこれによって回転駆動される横軸52を設け、この横軸52のまわりに部品取り扱いツールの一例である吸着ノズル45が1本、あるいは複数本放射状方向に装備した部品反転ヘッド54を持ち、吸着ノズル45は部品反転ヘッド54上でエアシリンダ55により軸線方向に進退させられる。

【0040】これにより、反転手段23aは下向きにされた吸着ノズル45が部品供給位置Aにて昇降して、そこに供給されているベアICチップ3を吸着してピックアップした後、吸着ノズル45を前記位置Cの回りに回転させて上向きにすることで、前記ピックアップしたベアICチップ3の接合面3aを上向きから下向きに反転させて、受け渡し位置Dに移動して接合手段23bによるピックアップに供する。

【0041】接合手段23bは上記吸着ノズル14を持ったもので、X方向テーブル58により受け渡し位置Dと実装位置Bとの間を往復移動されて、受け渡し位置Dで接合面3aが下向きにされたベアICチップ3を吸着してピックアップし、これを実装位置Bの実装位置B1へ移動されて、そこに位置決めされている回路基板4の所定位置に圧接させて上記のように超音波接合を行うことを繰り返す。従って、反転手段23aと接合手段23bの協働により、部品供給部21で接合面3aが上向き

で供給されるベアICチップ3を回路基板4の上に必要ならだけ実装することができる。もっともこれには、反転手段23aの側はX方向に移動せず部品供給位置Aに定置されていても、接合手段23bが部品供給位置Aと実装位置Bとの間を往復移動できればよい。また、逆であってもよい。

【0042】接合手段23bのX方向の移動と、前記ボンディングステージ35のY方向の移動との複合で、回路基板4のどの位置にもベアICチップ3などの部品を実装できる。しかし、そのための移動方式も必要に応じて種々に変更することができる。

【0043】もっとも、これら反転手段23aや接合手段23bは、直線往復移動されるものに限らず、非直線移動を含む各種の移動を複合した動きをするものとしてすることができる。

【0044】さらに、本実施の形態の装置は、実装対象物取り扱い手段22が取り扱う回路基板4などの実装対象物と、部品取り扱い手段23が取り扱うベアICチップ3などの部品との接合面3a、4aの少なくとも一方に、それらが前記位置合わせされるまでの段階で制御手段25により働かされて封止材11を供与する封止材供与手段61を備えている。これにより、ベアICチップ3などの部品および回路基板4などの実装対象物の少なくとも一方への封止材11の供与も含めて、1つの装置でベアICチップ3などの部品の実装を自動的に達成することができる。

【0045】図に示す実施例では、図6に示すようにX方向テーブル58により、接合手段23bとともにX方向に移動されるように封止材供与手段61を装備し、例えば実装位置Bに移動してディスペンサ62をシリンダ63で下降させて回路基板4の接合面4aの側に図3に仮想線で示すように封止材11を供与し、供与が終了すればディスペンサ62を上動させて封止材供与手段61を側方に退避させるのと同時に、接合手段23bを部品実装位置Bに移動させて吸着ノズル14が保持しているベアICチップ3などの部品を供与された封止材11の上から回路基板4に圧接させて超音波接合を行うようにしてある。

【0046】図6に示す部品の実装装置では、吸着ノズル14を昇降させるボイスコイルモータ15による荷重500g〜5Kg程度の磁気加圧力で前記加圧を行い、吸着ノズル14に圧電素子16での発振により超音波振動するホーン17を接続して、吸着ノズル14に、振動数60KHz、振幅1〜2μm程度の超音波振動を与えて、前記圧接されているパンプ8と導体ランド9とに摩擦を生じさせて、双方の溶融または電子間結合を伴い超音波接合するようにしている。吸着ノズル14は図7に示すように上記超音波振動が与えられたときに折損しないように、これの支持軸81に弾性チューブ82を介して接続され揺動できる支持点Qをなしている。しかし、

吸着ノズル14の揺動できるように支持する支持構造や支持位置は種々に変更することができる。吸着ノズル14には弾性チューブ82を通じて支持軸81側からの吸引作用が吸着ノズル14に及ぶようにしている。しかし、そのための具体的な構成は特に問うものではなく種々に設計することができる。

【0047】図1、図2に示す実施例の電極7上のパンプ8に代えて、あるいは別に回路基板4の導体ランド9にパンプを形成してもよく、ベアICチップ3などの部品や回路基板4などの実装対象物の電気接合部の少なくとも一方にパンプを用いると、ベアICチップ3などの部品と回路基板4などの実装対象物との局所的な電気接合部での超音波接合が、十分な量の金属部分で確実に、また、他の部分での干渉や損傷なしに容易に達成できる。

【0048】制御手段25にはマイクロコンピュータを用いるのが好適であるが、これに限られることはなく、種々な構成および制御形式を採用することができる。プログラムデータ26は制御手段25の内部または外部のメモリに記憶されたもの、あるいはハード回路で構成されたシーケンス制御によるものなど、どのような形態および構成のものでもよい。

【0049】本実施の形態の吸着ノズル14は、ステンレス鋼よりなり、図1の(a)(b)に示すように吸着面14aに硬化処理層14bを有するものとし、あるいは、図2に示すように吸着ノズル14の先端の一部に設ける吸着面14aを持った吸着ヘッド部14cだけを超硬金属とするのに併せ、表面が所定の面粗度、例えば3μm〜5μm程度の表面粗さを持つ粗面に形成されている。

【0050】硬化処理には大別して、表面に超硬金属や超硬物質をコーティングするコーティング処理と、表面層を改質する改質処理とがある。コーティング処理には、超硬質クロームメッキ、ニボクロンといわれる硬質クローム+各種セラミック含浸メッキといった高機能メッキ、金属セラミックなどの溶射による耐摩耗溶射、ダイヤモンド状カーボン皮膜などを形成するダイヤモンドコーティングで代表される真空中での各種薄膜処理などがある。改質処理には、特殊ガス窒化による特殊硬化法であるカナック処理またはニューカナック処理などがある。

【0051】セラミックハードコーティングでは、コーティング材料が例えばTiNの場合、硬度が2,300HV、膜厚が2〜3μm、耐熱温度600℃、摩擦係数0.4、処理温度300〜500℃、TiCNの場合、硬度が3,300HV、膜厚が3〜5μm、耐熱温度400℃、摩擦係数0.3、処理温度450〜500℃であり、いずれも耐摩耗性が向上する。

【0052】カナック処理は、真空窒化処理法の一つで、高真空中の炉内にNH<sub>3</sub>を主成分とした窒化促進ガ

スを送り、持続剤、窒素発生剤、粘着防止剤を含む活性物質の働きにより、母材に拡散させて表面改質を行い、その硬度を著しく上げていく。

【0053】これによると、優れた耐摩耗性を有し、ステンレス鋼の表面についてはマイクロビッカースHV1500までに上げられる。拡散層は20μm〜80μmである。脆弱層がないので、拡散硬化層の欠損、剥離やピンホールもなく安定している。処理温度は500℃〜540℃であるが、反り、膨張などの寸法変化は極少である。

【0054】これら表面処理は、基本的に吸着面14aにだけ施せばよいが、処理層の万一の剥離を防止するために、吸着ノズル14の吸着面14aに続く側周面にも連続して及んでいるのが好適である。しかし、振動特性に影響しないように吸着ノズル14の先端部範囲に止めておくのが好適である。

【0055】また、図1、図2に示すいずれのタイプの吸着ノズル14も、ステンレス鋼部分は前記SUS420J2で焼き入れ、焼き戻しを行ったものを基本体とし、吸着ヘッド部14cは超合金製で、ステンレス鋼製の基本体14dに図2に示すような嵌め合いを行って銀ろうなどによるろう接合したものとしてある。超合金にはWC-Co系とWC-Ti(Ta, Nb)C-Co系がある。

【0056】これら図1、図2に示す吸着ノズル14を用いて、上記したように、吸着面14aで吸着したベアICチップ3を、回路基板4に対し互いの金属接合部5、6を対向させて加圧しながら、吸着ノズル14を揺動できるように支持した支持点Qと吸着面14aとの間に超音波振動手段24から超音波振動を与えて、この振動により金属接合部5、6どうしを摩擦させて超音波接合しベアICチップ3を回路基板4に実装する部品実装方法において、吸着ノズル14がステンレス鋼で、その吸着面14aが所定の面粗度を持つ粗面に形成されていることにより、硬化処理層14bや一端部だけの超硬金属よりなる吸着ヘッド部14cの影響なく、好適な振動特性と、ベアICチップ3への好適な振動伝達特性とを発揮して、前記超音波接合を短時間で高品質に達成することができ、しかも、硬化処理や超硬金属により、粗面とした吸着面14aの面粗度が超音波接合時の摩耗や電気化学反応、異物などにより低下するのを従来の数分の1程度に抑えて前記良好な接合特性を従来の数倍長い時間安定して発揮させ、再生処理の必要頻度を数分の1程度に低くすることができる。従って、吸着ノズル14の寿命が長くなるとともに、再生処理の手間が軽減し、金属接合部の超音波接合を伴い部品を実装する作業の休止時間が短くなって生産性が向上する。

【0057】さらに本実施の形態の部品実装方法では、上記のような吸着ノズルによる超音波接合を繰り返しながら、所定の時期に、吸着面14aを図4の(a)、図

10

20

30

40

50

5に示すように研磨材101に接触させた状態で吸着ノズル14に前記同様に超音波振動を与えて、吸着面14aと研磨材101とを摩擦させ、吸着面14aを所定の面粗度に再生する再生処理を行う。このようにすると、再生のための研磨が超音波振動による振動的摩擦で効率よく短時間で達成できるので、再生処理のための時間を短縮することができ、部品実装作業中に吸着ノズルを交換しないで再生処理を行うのに有効である。

【0058】研磨材101に、図5に示すラッピングテープのように連続したものをを用い、供給ローラ102と巻取りローラ103との間で吸着面14aとの接触位置を更新するように搬送するなどして移動させると、研磨材101をいちいち交換せずに前記特徴ある再生処理を安定して繰り返し行える。移動は1回あるいは必要回数再生処理を終える都度行ってもよいし、研磨中に間欠に、あるいは連続して行ってもよい。

【0059】ここで、実施例データを示すと、摩擦接触させるときの荷重が300～500gで、超音波振動は周波数が60KHz、振動の振幅を1～2μm、粗さの番手が#8000～#10000の研磨材101を10～50mm/secの速度で10～20mm移動させた場合において、約30秒の短い時間で十分な面粗度に再生することができた。

【0060】本実施の形態の部品実装装置は、この研磨材101による再生を行うのに、前記研磨材101を支持し、または案内して吸着面14aの研磨による再生に供する研磨手段104が部品実装位置B2の横に設けられ、制御手段25はベアICチップ3などの部品を回路基板4などの実装対象物に超音波接合する部品実装動作に併せ、所定の時期に、吸着ノズル14の吸着面14aを研磨手段104の研磨材101に接触させながら超音波振動手段24を働かせて、吸着面14aと研磨材101を摩擦させ、吸着面14aを研磨する。

【0061】このようにすると、1つの装置で、上記のような吸着ノズル14を装着して部品実装することを繰り返ししながら、制御手段25が所定の時期において、吸着ノズル14の吸着面14aと研磨材101を接触させながら超音波振動手段24を働かせて吸着ノズル14に超音波振動を与えて摩擦させ、研磨による再生処理を自動的に行うので、吸着ノズル14が再生処理の繰り返しにより使用限界まで短くなって寿命に達するまで使用し続け、吸着ノズル14を再生処理する都度いちいち着脱するような手間を省き、装置が長く休止して生産性が低下するのを防止することができる。

【0062】研磨手段104は、研磨材101を支持するのに、図4、図5に示すような研磨材101を支持し、案内する支持面106aの水平状態を調整する水平調整手段105を備えたものとしている。水平調整手段105はステンレス鋼よりなる定盤106をスタンド109によって支持して設けてある。定盤106はその途

中部分にまわりからのくびれ部による首振り部106bを有し、くびれ部で上下に2分された支持面106aを持った上部盤106cが、下部盤106dに対し前記首振り部106bを中心に若干首振りでき、首振りの向きおよび量によって支持面106aの水平調整ができる。

【0063】そこで、上部盤106cおよび下部盤106dの一方、図の実施例では下部盤106dに下方から螺合させて、他方の上部盤106cに下方から当接させた調節ボルト107を、首振り部106bのまわり3ヶ所あるいは図の実施例のように4ヶ所設け、これら各部分の調節ボルト107のねじ込みやねじ戻しにより、下部盤106dに対する上部盤106cの間隔を首振り部106bのまわりで調整することにより、支持面106aが装置上設定された吸着ノズル14の軸線に対して直角となる水平状態が得られるように水平調整ができる。しかし、このような水平状態の具体的な調整方法や調整手段は種々に変更することができる。

【0064】このように、吸着ノズル14を部品取り扱い手段23が取り扱うときの装置上の吸着ノズル14の軸線に対し直角となる水平状態が得られると、吸着面14aを吸着ノズル14の軸線に対し直角な向きに研磨することができ、吸着面14aを自動的に研磨して再生処理をすることによって吸着面14aの向きに狂いが生じることなどを防止することができる。

【0065】さらに、研磨手段104が、水平調整される上部盤106cの上に図4の(a)に示すように吸着保持されたガラス板108にて支持面106aを形成していると、研磨材101に超音波振動する吸着ノズル14が押しつけられて研磨するときに研磨材101の支持面106aに金属部材の場合のような弾性変形による逃げが生じないので、研磨材101の支持面106aを水平調整した正しい向きのまま吸着面14aを研磨することができる。もっとも、ガラス板108は磨きガラスで平面度の高いものを用いるのが好適であるし、必ずしもガラス板に限られることはなく同様な効果が得られる他のものと代替することができる。

【0066】なお、制御手段25が研磨手段104による研磨を行うのに、研磨材101を移動させる供給ローラ102や巻取りローラ103よりなる送り手段111を適宜働かせるようにする。これにより、1回あるいは必要回数研磨による再生処理を終える都度、搬送したり、研磨中に間欠に、あるいは連続して搬送したりして、研磨材101の吸着面14aを研磨している部分を順次更新していくことが自動的に達成できる。

【0067】前記研磨の再生処理に代えて、図4の(b)に示すように吸着面14aを洗浄液112に浸漬させた状態で吸着ノズル12に前記同様に超音波振動を与えて洗浄することもできる。これにより、吸着面14aに部品の接合で詰まった付着物を除去しても、吸着面14aを所定の面粗度に再生する再生処理になるし、こ

の洗浄を、前記のように研磨手段104によって吸着面14aを研磨した後に行うと、吸着面14aの研磨により再生された粗面に付着し、詰まっている研磨粉などを除去して振動伝達特性への影響をなくせるので、好都合である。洗浄液112はアルコール類がよく、C、H、OHなどがある。しかし、これに限られることはなく、他の適当なものを採用してもよい。

【0068】洗浄の後、図4の(c)に示すように吸着面14aをブロー手段113によりブローすると、洗浄液112を早期に乾燥させられるので、洗浄後早期に再使用することができ、部品実装作業中に吸着ノズル14

を交換しないで再生処理を行うのに有効である。  
【0069】本実施の形態の部品実装装置は、これら、洗浄およびブローを研磨手段104による研磨に併せ行うのに、洗浄液112を貯留しておく洗浄槽114、および前記ブロー手段113を研磨手段104に併置しており、制御手段25は研磨手段104による研磨の後、上記洗浄槽114による洗浄およびブロー手段113によるブローを所定時間ずつ行う。いずれも数秒程度でよい。ブローは冷風で行うと、熱の影響や熱の消費がないので有利である。本実施の形態の部品実装装置によると、研磨、洗浄および乾燥による再生処理が部品実装を行う1つの装置で自動的に行える。

【0070】本実施の形態の部品実装装置は、さらに、図3に示すように、超音波接合時の吸着面14aとベアICチップ3などの部品との間の滑り状態を検出する滑り検出手段115を備え、制御手段25は滑り検出手段115の検出結果に応じて研磨を行うようにしている。これにより、所定の時期が予め定めた一定の時期である場合に比し、必要の都度対応できるので、再生処理が遅れて接合品質が低下したり、再生処理が早すぎて吸着ノズル14の研磨回数が無駄に多くなり寿命を徒に短くするようなことを防止することができる。滑り検出手段115は超音波振動源である圧電素子16の発振により超音波振動するホーン17の振動状態をモニタして検出する。具体的には、吸着面14aとベアICチップ3などの部品との摩擦が大きいほどホーン17の超音波振動が大きく、摩擦が小さいほど超音波振動が小さくなる違いで判定すればよく、これが電流の変化としてモニタでき、滑り検出ができる。また、そのような変化はオシロスコープ116などを用いると目視もできる。

【0071】さらに、上記のような部品実装方法において、超音波接合のために吸着ノズル14に与える超音波振動は、吸着面14aを粗面にする研磨方向、つまり研磨によるすじ状の研磨痕ができる方向であり、本実施の形態の装置では研磨のための超音波振動の方向と、交差する向きで与える。これにより、吸着面14aが研磨されたときのすじ状の研磨痕と交差する方向に超音波振動されて部品との引っ掛かり性が高くなるので、部品への振動伝達特性が向上する。この意味で研磨方向と振動方

向は直交する方向であるのがより好適である。

【0072】

【発明の効果】本発明の吸着ノズルによれば、部品と実装対象物の金属部分どうしを超音波接合するのに、吸着ノズルがステンレス鋼で、その吸着面が所定の面粗度を持つ粗面に形成されていることにより、硬化処理層や一端部だけの超硬金属よりなる吸着ヘッド部の影響なく、好適な振動特性と、部品への好適な振動伝達特性とを発揮して、前記超音波接合を短時間で高品質に達成することができ、しかも、硬化処理や超硬金属により、粗面とした吸着面の面粗度が摩耗や電気化学反応、異物の影響などで低下するのを抑えて前記良好な接合特性を安定して長い時間保ち、再生処理の必要頻度を低くすることができる。従って、吸着ノズルの寿命が長くなるとともに、再生処理の手間が軽減し、接合作業の休止時間が短くなって生産性が向上する。

【0073】本発明の部品実装方法によれば、吸着ノズルによる超音波接合を繰り返しながら、所定の時期に、吸着面を研磨材に接触させた状態で吸着ノズルに前記同様に超音波振動を与えて、吸着面と研磨材とを摩擦させ、吸着面を所定の面粗度に再生する再生処理を行う部品実装方法によれば、再生のための研磨が超音波振動による振動的摩擦で効率よく短時間で達成できるので、再生処理のための時間を短縮することができ、部品実装作業中に吸着ノズルを交換しないで再生処理を行うのに有効である。

【0074】本発明の部品実装装置によれば、1つの装置で、金属接合部の超音波接合を伴い部品実装することを繰り返しながら、所定の時期において、吸着ノズルの吸着面を研磨材に接触させながら超音波振動手段を働かせて研磨し再生処理することを自動的に行うので、吸着ノズルが再生処理の繰り返しにより研磨代が無くなって寿命に達するまで 使用し続け、吸着ノズルを再生処理する都度いちいち着脱するような手間を省き、装置が長く休止して生産性が低下するのを防止することができる。しかも、吸着面と部品との間の滑り状態を検出するのに応じて研磨を行うことにより、所定の時期が予め定めた一定の時期である場合に比し、必要の都度対応できるので、再生処理が遅れて接合品質が低下したり、再生処理が早すぎて吸着ノズルの寿命を徒に短くするようなことを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における吸着ノズルの1つの実施例で、その(a)は一部を断面で見た全体図、その(b)は先端部の断面図である。

【図2】本発明の実施の形態における吸着ノズルの他の実施例を示す一部を断面して見た吸着面側の一部の側面図である。

【図3】ベアICチップを図1、図2に示す吸着ノズルによって回路基板に金属接合を伴って実装する状態の1

10

20

30

40

50

つの実施例説明図である。

【図4】図3に示す実装操作に併せ行う再生処理の状態を示し、その(a)は吸着ノズルの吸着面の研磨、その(b)は洗浄、その(c)はブローの各操作の状態の説明図である。

【図5】図4の(a)の研磨を行う研磨手段を示す斜視図である。

【図6】本発明の図3の実装操作と、図4の(a)～(c)の再生処理操作とを行う、代表的な実施の形態としての部品実装装置の全体の概略構成を示す斜視図である。

【図7】図6の装置の部品取り扱い手段の一部である接合手段の断面図である。

【図8】図6の装置の部品実装位置にあるボンディングステージの斜視図である。

【図9】図6の装置の部品取り扱い手段における反転手段を示す斜視図である。

【図10】図6の装置の部品取り扱い手段における接合手段を示す斜視図である。

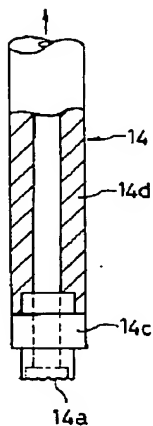
【符号の説明】

- 3 ペアICチップ
- 4 回路基板
- 3a、4a 接合面
- 5、6 金属接合部
- 7 電極
- 8 パンプ
- 9 導体ランド
- 10 溶接接合部
- 14 吸着ノズル
- 14a 吸着面

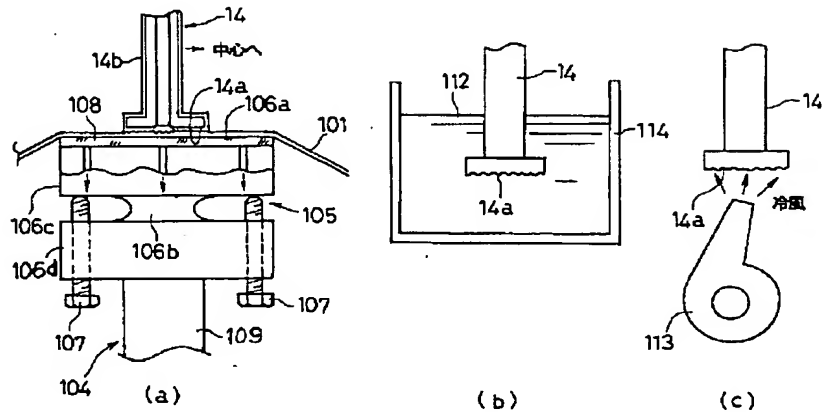
- \* 14b 硬化処理層
- 14c 吸着ヘッド部
- 14d 基本体
- 15 ボイスコイルモータ
- 21 部品供給部
- 22 実装対象物取り扱い手段
- 23 部品取り扱い手段
- 23a 反転手段
- 23b 接合手段
- 24 超音波振動手段
- 25 制御手段
- 26 プログラムデータ
- 33 ローダ部
- 35 ボンディングステージ
- 37 エキスパンダ台
- 101 研磨材
- 104 研磨手段
- 105 水平調整手段
- 106 定盤
- 20 106a 支持面
- 106b 首振り部
- 107 調節ボルト
- 108 ガラス板
- 111 送り手段
- 112 洗浄液
- 113 ブロー手段
- 114 洗浄槽
- 115 滑り検出手段
- Q 支持点

\* 30

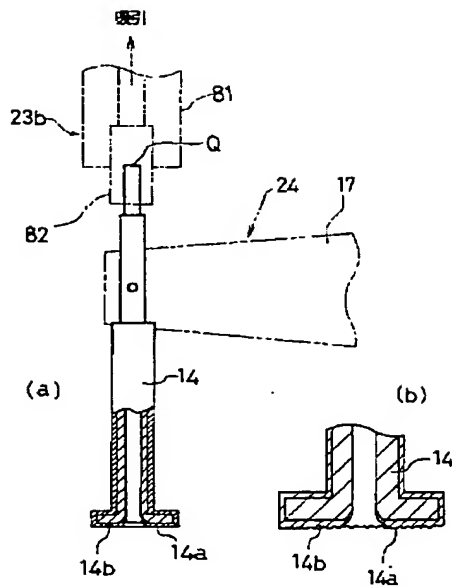
【図2】



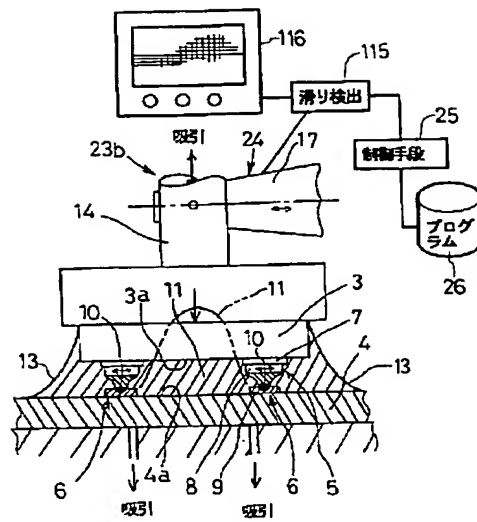
【図4】



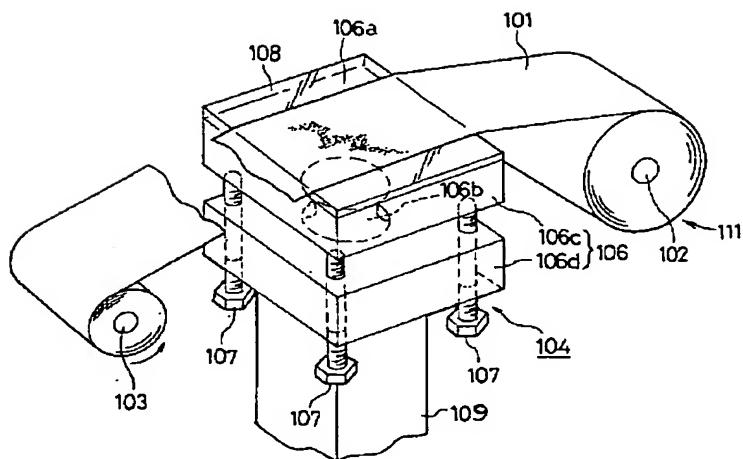
【図1】



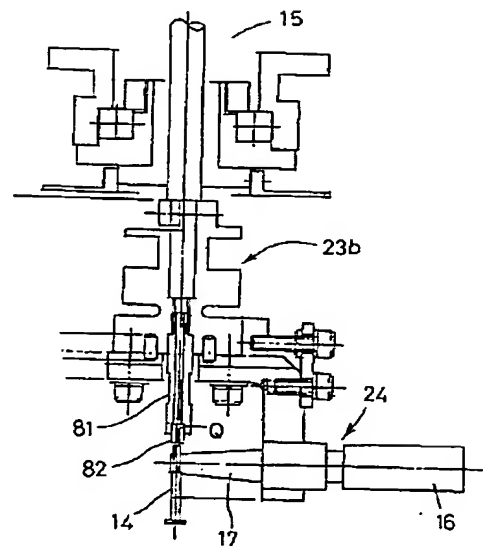
【図3】



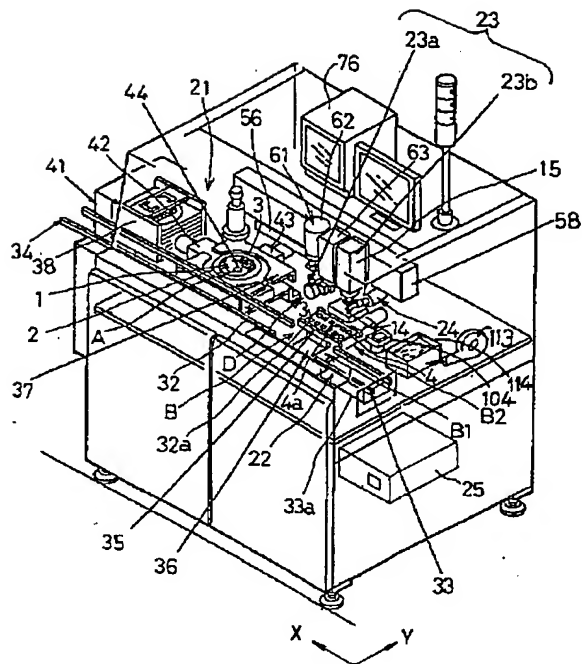
【図5】



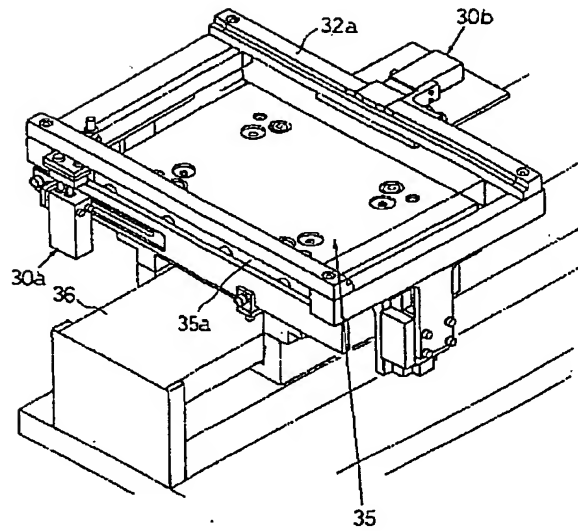
【図7】



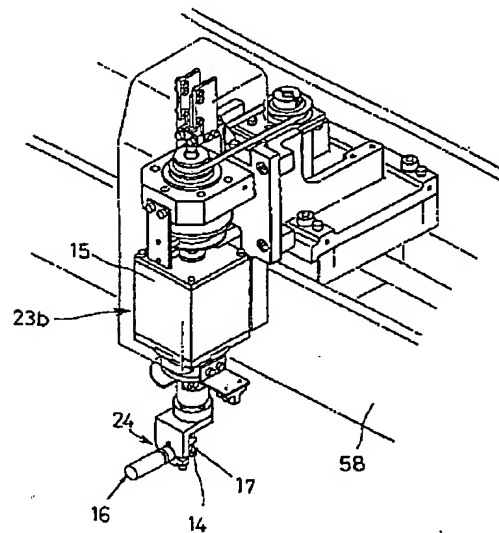
【図6】



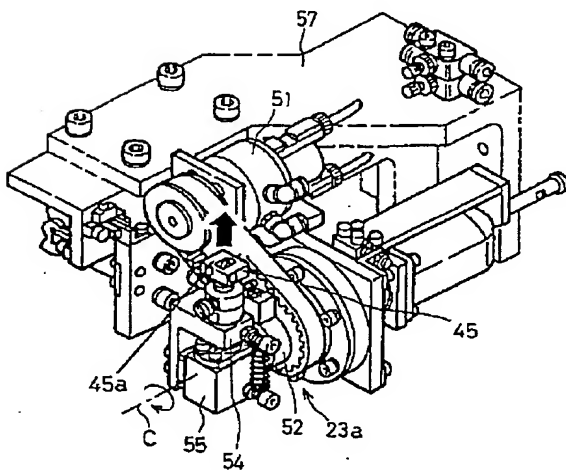
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 金山 真司  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 高橋 健治  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内



F ターム(参考) 4M105 DD22 EE12 EE16 FF01  
5E313 AA03 AA11 CC03 EE03 EE24  
EE50

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第2区分  
 【発行日】平成14年7月12日(2002.7.12)

【公開番号】特開2000-91385(P2000-91385A)  
 【公開日】平成12年3月31日(2000.3.31)  
 【年通号数】公開特許公報12-914  
 【出願番号】特願平10-254963  
 【国際特許分類第7版】

H01L 21/60 311

H05K 13/04

【F I】

H01L 21/60 311 T

311 S

H05K 13/04 B

【手続補正書】

【提出日】平成14年3月7日(2002.3.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波振動を働かせ部品を実装する部品実装ツールであって、ステンレス鋼よりなり、吸着面に硬化処理層を有するとともに表面が所定の面粗度を持つ粗面に形成されていることを特徴とする部品実装ツール。

【請求項2】 硬化処理層は、コーティング処理層である請求項1に記載の部品実装ツール。

【請求項3】 硬化処理層は、改質処理層である請求項1に記載の部品実装ツール。

【請求項4】 超音波振動を働かせ部品を実装する部品実装ツールであって、吸着面を持った吸着ヘッド部を超硬金属製とし、他の部分をステンレス鋼製とし、吸着面が所定の面粗度を持つ粗面に形成されていることを特徴とする部品実装ツール。

【請求項5】 ステンレス鋼よりなり、吸着面が硬化処理され、かつ所定の面粗度を持つ粗面とした吸着ノズルを用い、この吸着ノズルの吸着面で吸着した部品を、実装対象物に対し互いの金属接合部を対向させて加圧しながら、吸着ノズルに超音波振動を与えて、この振動により金属接合部どうしを摩擦させて超音波接合し部品を実装対象物に実装することを特徴とする部品実装方法。

【請求項6】 硬化処理層は、コーティング処理層である請求項5に記載の部品実装方法。

【請求項7】 硬化処理層は、改質処理層である請求項5に記載の部品実装方法。

【請求項8】 吸着面を持った吸着ヘッドが超硬金属製で他の部分がステンレス鋼よりなり、吸着面が所定の面粗度を持った粗面に形成された吸着ノズルを用い、この吸着ノズルの吸着面で吸着した部品を、実装対象物に対し互いの金属接合部を対向させて加圧しながら、吸着ノズルに超音波振動を与えて、この振動により金属接合部どうしを摩擦させて超音波接合し部品を実装対象物に実装することを特徴とする部品実装方法。

【請求項9】 吸着ノズルの所定の面粗度を持つ粗面とした吸着面に吸着した部品を、実装対象物に対し互いの金属接合部を対向させて加圧しながら、吸着ノズルに超音波振動を与えて、この振動により金属接合部どうしを摩擦させて超音波接合し、部品を実装対象物に実装することを繰り返しながら、所定の時期に、吸着面を研磨材に接触させた状態で吸着ノズルに超音波振動を与えて、吸着面と研磨材とを摩擦させ、吸着面を所定の面粗度に研磨して再生する再生処理を行うことを特徴とする部品実装方法。

【請求項10】 研磨材は連続したものをを用い、吸着面との接触位置を更新するように送る請求項9に記載の部品実装方法。

【請求項11】 吸着ノズルの所定の面粗度を持つ粗面とした吸着面に吸着した部品を、実装対象物に対し互いの金属接合部を対向させて加圧しながら、吸着ノズルに超音波振動を与えて、この振動により金属接合部どうしを摩擦させて超音波接合し部品を実装対象物に実装することを繰り返しながら、所定の時期に、吸着面を洗浄液に浸漬させた状態で吸着ノズルに超音波振動を与えて洗浄し、吸着面を所定の面粗度に再生する再生処理を行うことを特徴とする部品実装方法。

【請求項12】 再生処理は、吸着面を研磨した後洗浄することにより行う請求項11に記載の部品実装方法

法。

【請求項13】 研磨は、吸着ノズルに与える超音波振動の方向と交差する方向で研磨材と吸着面とを摩擦させて行う請求項9に記載の部品実装方法。

【請求項14】 再生処理は、洗浄の後、吸着面をブローして行う請求項11～13のいずれか一項に記載の部品実装方法。

【請求項15】 吸着ノズルに与える超音波振動は、吸着面を粗面にする研磨方向と交差する方向で与える請求項9、10、12のいずれか一項に記載の部品実装方法。

【請求項16】 部品を供給する部品供給部と、部品を実装する実装対象物を取り扱い位置に位置決めして部品の実装に供する実装対象物取り扱い手段と、供給される部品を吸着ノズルの吸着面に吸着、保持して取り扱い、位置決めされた実装対象物との間で金属接合部どうしを対向させて加圧しながら超音波振動による超音波接合を伴い部品を実装対象物に実装する部品取り扱い手段と、吸着ノズルに超音波振動を与える超音波振動手段と、研磨材と吸着面との摩擦接触にて吸着面を所定の面粗度の粗面に研磨する研磨手段と、部品を実装対象物に超音波接合を伴い実装するのに併せ、所定の時期に、吸着ノズルの吸着面を研磨手段の研磨材に接触させながら超音波振動手段を働かせて、吸着面と研磨材を摩擦させ、吸着面を研磨させる制御手段とを備えたことを特徴とする部品実装装置。

【請求項17】 超音波接合時の吸着面と部品との間の滑り状態を検出する滑り検出手段を備え、制御手段は滑り検出手段の検出結果に応じて吸着面を研磨させる請求項16に記載の部品実装装置。

【請求項18】 洗浄液を貯留した洗浄槽を備え、制御手段は吸着ノズルの吸着面を研磨した後、吸着ノズルの吸着面を洗浄槽内の洗浄液に浸漬させるとともに、超音波振動手段を働かせて、研磨後の吸着面を洗浄させる請求項16、17のいずれか一項に記載の部品実装装置。

【請求項19】 ブロー手段を備え、制御手段は洗浄後の吸着面をブロー手段によりブローして乾燥させる請求項18に記載の部品実装装置。

【請求項20】 研磨手段は、研磨材を吸着面との接触位置に支持し、または案内する支持面の水平状態を調整する水平調整手段を備えている請求項16～19のいずれか一項に記載の部品実装装置。

【請求項21】 研磨手段は、水平調整される定盤の上に吸着保持されたガラス板にて支持面を形成している請求項20に記載の部品実装装置。

【請求項22】 研磨手段は、長尺の研磨材を支持面上を送る送り手段を備え、制御手段は研磨に際し適宜に送り手段を働かせる請求項16～21のいずれか一項に記載の部品実装装置。

【請求項23】 吸着ノズルに吸着された部品と実装対

象物との金属接合部を対向させ、超音波振動による超音波接合を行う部品実装装置であって、前記吸着ノズルの吸着面を所定の面粗度に研磨する研磨手段と、所定の時期に吸着ノズルの吸着面を研磨させる制御手段とを備えたことを特徴とする部品実装装置。

【請求項24】 吸着ノズルに吸着された部品と実装対象物との金属接合部を対向させ、超音波振動による超音波接合を行う部品実装装置であって、研磨材と、所定の時期に吸着ノズルの吸着面を前記研磨材に接触させながら超音波振動を働かせ、前記吸着ノズルの吸着面を所定の面粗度に研磨させる制御手段を備えたことを特徴とする部品実装装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】これらを用いて、吸着面で吸着した部品を、実装対象物に対し互いの金属接合部を対向させて加圧しながら、吸着ノズルに超音波振動を与えて、この振動により金属接合部どうしを摩擦させて、溶融を伴い、または電子間結合を伴うなどして、超音波接合し部品を実装対象物に実装するのに、吸着ノズルがステンレス鋼で、その吸着面が所定の面粗度を持つ粗面に形成されていることにより、硬化処理層や一端部だけの超硬金属よりなる吸着ヘッド部の影響なく、好適な振動特性と、部品への好適な振動伝達特性とを発揮して、前記超音波接合を短時間で高品質に達成することができ、しかも、硬化処理や超硬金属により、粗面とした吸着面の面粗度が超音波接合時の摩擦や電気化学反応、異物の影響により低下するのを抑えて前記良好な接合特性を長い時間安定して発揮させ、再生処理の必要頻度を低くすることができる。従って、吸着ノズルの寿命が長くなるとともに、再生処理の手間が軽減し、金属接合部の超音波接合を伴い部品を実装する作業の休止時間が短くなって生産性が向上する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】上記のような部品実装方法を達成する装置としては、部品を供給する部品供給部と、部品を実装する実装対象物を取り扱い位置に位置決めして部品の実装に供する実装対象物取り扱い手段と、供給される部品を吸着ノズルの吸着面に吸着、保持して取り扱い、位置決めされた実装対象物との間で金属接合部どうしを対向させて加圧しながら超音波振動による超音波接合を伴い部品を実装対象物に実装する部品取り扱い手段と、吸着ノズルに超音波振動を与える超音波振動手段と、研磨材と

吸着面との摩擦接触にて吸着面を所定の面粗度の粗面に研磨する研磨手段と、部品を実装対象物に超音波接合を伴い実装するのに併せ、所定の時期に、吸着ノズルの吸着面を研磨手段の研磨材に接触させながら超音波振動手段を働かせて、吸着面と研磨材を摩擦させ、吸着面を研磨させる制御手段とを備えればよい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】本実施の形態は、図6に示すように半導体ウエハ1がダイシングシート2上で個々のベアICチップ3にダイシングされたものを部品として吸着ノズル14により吸着して取り扱い、図3に示すようにプリント配線板などの回路基板4を実装対象物とし、双方の金属接合部5、6の溶融を伴い、あるいは電子間結合を伴うなどした、超音波接合による電気接合を伴ってベアICチップ3を回路基板4に実装する場合の一例であり、1つの実施例としてベアICチップ3の金属接合部5は半導体ウエハ1の上に薄膜技術によって形成された電極7にワイヤボンディング技術で形成した金属製のバンパ8とし、回路基板4の金属接合部6はその表面に形成された導体ランド9としてある。もっとも、本発明はこれに限られることはなく、他の電子部品や電子部品以外の種々な部品を種々な金属部分の超音波接合を伴って、回路基板や回路基板以外の板状物、他の形態のものを含む種々な実装対象物に各種に部品実装する全ての場合に適用できる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】ここに、本実施の形態の吸着ノズル14は、金属接合部5、6の超音波接合を伴う部品実装のためのもので、図6に示すような部品実装装置に適用される。この部品実装装置は、図6に示すように、ベアICチップ3などの部品を所定位置Aに供給する部品供給部21と、ベアICチップ3を金属接合部5、6どうしの超音波接合による電気接合を伴って実装する回路基板4などの実装対象物を部品実装位置Bに供給して部品の実装に供した後、これを他へ移す実装対象物取り扱い手段22と、部品供給部21で供給される部品を吸着ノズル14などの部品実装ツールで保持して取り扱い、図3に示すようにベアICチップ3のバンパ8などの金属接合部5を有した接合面3aを回路基板4の導体ランド9などの金属接合部6を有した接合面4aに対向させて、双方の金属接合部5、6どうしが対向するように位置合わせして加圧し実装に供する部品取り扱い手段23と、吸

着ノズル14の揺動できるように支持された揺動点と吸着面との間に超音波振動を与える超音波振動手段24と、部品実装位置Bにて、実装対象物取り扱い手段22が取り扱う回路基板4の金属接合部6である導体ランド9などに、部品取り扱い手段23が取り扱うベアICチップ3などの部品の金属接合部5であるバンパ8などを対向させた状態にして、加圧しながら超音波振動手段24を働かせて、それらバンパ8および導体ランド9である金属接合部5、6どうしを超音波接合させる制御手段25とを備えている。しかし、吸着ノズル14の超音波振動のための揺動機構はこれに限られることはなく、往復移動を含む種々な振動支持方式を採用することができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】図6に示す実施例では、基台の前部に実装対象物取り扱い手段22が設けられ、回路基板4をそのベアICチップ3との接合面4aが上向きとなるように取り扱い、上方から簡易に実装されるようにしている。実装対象物取り扱い手段22はレール32に沿って回路基板4を一端のローダ部33から他端のアンローダ部34までX方向に搬送する搬送手段をなしている。しかし、回路基板4が小さいなど実装対象物の大きさや形状、形態などによっては、これを持ち運ぶタイプ的手段とすることもできる。レール32はローダ部33の下流側直ぐに設定された部品実装位置Bの範囲の部分が、図6、図8に示すように独立したレール32aとされ、このレール32aと、このレール32aに受け入れた回路基板4を下方から吸着保持するボンディングステージ35とを、前記X方向と直行するY方向に移動させるY方向テーブル36で支持して設け、レール32と並ぶ回路基板4の受け渡し位置B1と、これよりも後方の部品の実装作業を行う図6に示す実装作業位置B2との間で往復移動させる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】上記のように、回路基板4をその接合面4aが上向きとなるようにしてベアICチップ3などの部品の実装に供し、部品供給部21が接合面3aを上にしたベアICチップ3を供給して前記上向きの回路基板4への実装に供するものであるのに対応して、本実施の形態では部品取り扱い手段23を、接合面3aが上向きとなったこのベアICチップ3などの部品を部品実装ツールの1例である吸着ノズル45などによって上方から保

持してピックアップした後、接合面3aが下向きとなるように反転させるように、具体的には、部品取り扱い側の、部品取り扱い端である吸着面45aから離れた位置C、あるいは吸着面45a上を中心に旋回させて接合面3aを下向きに反転させるように、ベアICチップ3などの部品を取り扱う図6、図9に示すような部品反転手段23aと、超音波振動手段24を装備し、部品反転手段23aにより接合面3aを下にされたベアICチップ3などの部品を上方から保持してピックアップした後、実装対象物取り扱い手段22によって部品実装位置Bで接合面4aが上向きにされている回路基板4などの実装対象物との超音波接合に供するように部品を取り扱う図7、図10に示すような接合手段23bとで構成している。しかし、ベアICチップ3の上記反転方式以外の種々な運動方式を採用して反転させてもよい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正内容】

【0046】図6に示す部品の実装装置では、吸着ノズル14を昇降させるボイスコイルモータ15による荷重500g～5Kg程度の磁気加圧力で前記加圧を行い、吸着ノズル14に圧電素子16での発振により超音波振動するホーン17を接続して、吸着ノズル14に、振動数60KHz、振幅1～2μm程度の超音波振動を与えて、前記圧接されているパンプ8と導体ランド9とに摩擦を生じさせて、双方の溶融または電子間結合を伴い超音波接合するようにしている。吸着ノズル14には図7に示すように、上記超音波振動が与えられたときに折損しないように、これの支持軸81に弾性チューブ82を介して接続されている。しかし、吸着ノズル14の支持構造や支持位置は種々に変更することができる。吸着ノズル14には弾性チューブ82を通じて支持軸81側からの吸引作用が吸着ノズル14に及ぶようにしている。しかし、そのための具体的な構成は特に問うものではなく種々に設計することができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正内容】

【0047】図3に示す実施例の電極7上のパンプ8に代えて、あるいは別に回路基板4の導体ランド9にパンプを形成してもよく、ベアICチップ3などの部品や回路基板4などの実装対象物の電気接合部の少なくとも一方にパンプを用いると、ベアICチップ3などの部品と回路基板4などの実装対象物との局所的な電気接合部での超音波接合が、十分な量の金属部分で確実に、また、他の部分での干渉や損傷なしに容易に達成できる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正内容】

【0056】これら図1、図2に示す吸着ノズル14を用いて、上記したように、吸着面14aで吸着したベアICチップ3を、回路基板4に対し互いの金属接合部5、6を対向させて加圧しながら、吸着ノズル14に超音波振動手段24から超音波振動を与えて、この振動により金属接合部5、6どうしを摩擦させて超音波接合しベアICチップ3を回路基板4に実装する部品実装方法において、吸着ノズル14がステンレス鋼で、その吸着面14aが所定の面粗度を持つ粗面に形成されていることにより、硬化処理層14bや一端部だけの超硬金属よりなる吸着ヘッド部14cの影響なく、好適な振動特性と、ベアICチップ3への好適な振動伝達特性とを発揮して、前記超音波接合を短時間で高品質に達成することができ、しかも、硬化処理や超硬金属により、粗面とした吸着面14aの面粗度が超音波接合時の摩耗や電気化学反応、異物などにより低下するのを従来の数分の1程度に抑えて前記良好な接合特性を従来の数倍長い時間安定して発揮させ、再生処理の必要頻度を数分の1程度に低くすることができる。従って、吸着ノズル14の寿命が長くなるとともに、再生処理の手間が軽減し、金属接合部の超音波接合を伴い部品を実装する作業の休止時間が短くなって生産性が向上する。

【符号の説明】

- 3 ベアICチップ
- 4 回路基板
- 3a、4a 接合面
- 5、6 金属接合部
- 7 電極
- 8 パンプ
- 9 導体ランド
- 10 溶接接合部
- 14 吸着ノズル（部品実装ツール）
- 14a 吸着面
- 14b 硬化処理層
- 14c 吸着ヘッド部
- 14d 基本体
- 15 ボイスコイルモータ
- 21 部品供給部
- 22 実装対象物取り扱い手段
- 23 部品取り扱い手段
- 23a 反転手段
- 23b 接合手段
- 24 超音波振動手段
- 25 制御手段
- 26 プログラムデータ

- 33 ロード部
- 35 ボンディングステージ
- 37 エキスパンダ台
- 101 研磨材
- 104 研磨手段
- 105 水平調整手段
- 106 定盤
- 106a 支持面
- 106b 首振り部
- 107 調節ボルト
- 108 ガラス板
- 111 送り手段
- 112 洗浄液
- 113 ブロー手段
- 114 洗浄槽
- 115 滑り検出手段

【手続補正11】

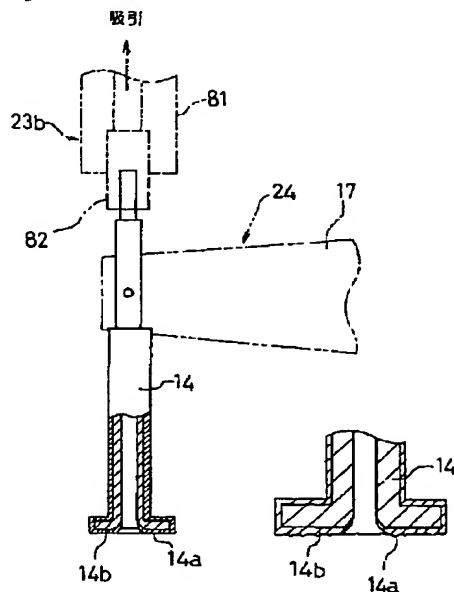
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



\*

\*【手続補正12】

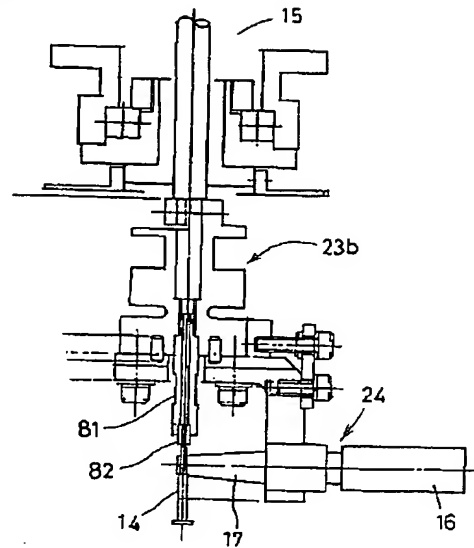
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成14年4月4日(2002.4.4)

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正内容】

【0056】これら図1、図2に示す吸着ノズル14を

用いて、上記したように、吸着面14aで吸着したベアICチップ3を、回路基板4に対し互いの金属接合部5、6を対向させて加圧しながら、吸着ノズル14に超音波振動手段24から超音波振動を与えて、この振動により金属接合部5、6どうしを摩擦させて超音波接合しベアICチップ3を回路基板4に実装する部品実装方法において、吸着ノズル14がステンレス鋼で、その吸着

面14aが所定の面粗度を持つ粗面に形成されていることにより、硬化処理層14bや一端部だけの超硬金属よりなる吸着ヘッド部14cの影響なく、好適な振動特性と、ベアICチップ3への好適な振動伝達特性とを発揮して、前記超音波接合を短時間で高品質に達成することができ、しかも、硬化処理や超硬金属により、粗面とした吸着面14aの面粗度が超音波接合時の摩耗や電気化学反応、異物などにより低下するのを従来の数分の1程度に抑えて前記良好な接合特性を従来の数倍長い時間安定して発揮させ、再生処理の必要頻度を数分の1程度に低くすることができる。従って、吸着ノズル14の寿命が長くなるとともに、再生処理の手間が軽減し、金属接合部の超音波接合を伴い部品を実装する作業の休止時間が短くなって生産性が向上する。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】符号の説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【符号の説明】

3 ベアICチップ

4 回路基板

3a、4a 接合面

5、6 金属接合部

7 電極

8 パンプ

9 導体ランド

10 溶接接合部

14 吸着ノズル（部品実装ツール）

14a 吸着面

14b 硬化処理層

14c 吸着ヘッド部

14d 基本体

15 ボイスコイルモータ

21 部品供給部

22 実装対象物取り扱い手段

23 部品取り扱い手段

23a 反転手段

23b 接合手段

24 超音波振動手段

25 制御手段

26 プログラムデータ

33 ロータ部

35 ボンディングステージ

37 エキスパンダ台

101 研磨材

104 研磨手段

105 水平調整手段

106 定盤

106a 支持面

106b 首振り部

107 調節ボルト

108 ガラス板

111 送り手段

112 洗浄液

113 ブロー手段

114 洗浄槽

115 滑り検出手段